



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 198 17 892 A 1

51 Int. Cl. 6:  
B 60 T 13/74  
F 16 D 65/72

21 Aktenzeichen: 198 17 892.1  
22 Anmeldetag: 22. 4. 98  
43 Offenlegungstag: 28. 10. 99

DE 198 17 892 A 1

71 Anmelder:  
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,  
DE

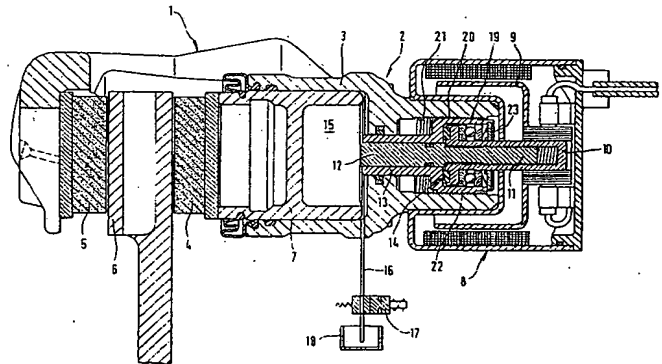
72 Erfinder:  
Steffes, Helmut, 65795 Hattersheim, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 196 44 441 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Aktuator für eine Kraftfahrzeug-Bremsanlage

57 Es wird ein Aktuator für eine Kraftfahrzeug-Bremsanlage vorgeschlagen, mit einem Aktuatorgehäuse (3), in dem eine elektromotorisch in Achsrichtung mittels einer Gewindemutter (10) angetriebene Spindel (11) angeordnet ist, die an einem Ende einen ersten Hydraulikkolben (12) aufweist, der zusammen mit einem zu ihm coaxial angeordneten zweiten Hydraulikkolben (13) einen hydraulischen Druckraum (15) begrenzt, der andererseits von einem Betätigungskolben (7) begrenzt ist. Um eine Verkürzung der Ansprechzeit der mit dem Aktuator ausgerüsteten Bremse zu ermöglichen, sieht die Erfindung vor, daß der zweite Hydraulikkolben (13) durch die Gewindemutter (10) antreibbar ist und daß wirkungsmäßig zwischen der Gewindemutter (10) und dem zweiten Hydraulikkolben (13) eine Kupplung (14, 24) vorgesehen ist, die bei Erreichen eines vorgegebenen Druckwertes im Druckraum (15) den zweiten Hydraulikkolben (13) von der Spindelmutter (10) trennt.



DE 198 17 892 A 1

Die Erfindung betrifft einen Aktuator für eine Kraftfahrzeug-Bremsanlage mit einem Aktuatorgehäuse, in dem eine elektromotorisch in Achsrichtung mittels einer Gewindemutter angetriebene Spindel angeordnet ist, die an einem Ende einen ersten Hydraulikkolben aufweist, der zusammen mit einem zu ihm koaxial angeordneten zweiten Hydraulikkolben einen hydraulischen Druckraum begrenzt, der andererseits von einem Betätigungskolben begrenzt ist.

Ein derartiger Aktuator ist z. B. aus der DE 195 29 791 A1 bekannt. Der zweite Hydraulikkolben des vorbekannten Aktuators ist gehäusefest, d. h., unbeweglich, angeordnet und begrenzt im Betätigungskolben einen Nachlaufraum, der über eine zum Betätigungskolben hin öffnende Ventileinrichtung mit dem Druckraum verbindbar ist. Der durch die Gewindespindel betätigbare erste Hydraulikkolben ist im zweiten Hydraulikkolben verschiebbar geführt. Weniger vorteilhaft ist beim bekannten Aktuator die einstufige Ausführung des hydraulischen Getriebes anzusehen, mit der ein festes Übersetzungsverhältnis realisiert wird, so daß eine Eliminierung von Leerwegen, die insbesondere zwischen Reibbelägen und Bremsscheibe einer durch den Aktuator betätigbaren Scheibenbremse auftreten, mit erheblichem Zeitaufwand verbunden ist.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen elektrohydraulischen Aktuator der eingangs genannten Gattung vorzuschlagen, der eine signifikante Verbesserung bzw. Verkürzung der Ansprechzeit der damit ausgerüsteten Bremse ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der zweite Hydraulikkolben durch die Gewindemutter antreibbar ist und daß wirkungsmäßig zwischen der Gewindemutter und dem zweiten Hydraulikkolben eine Kupplung vorgesehen ist, die bei Erreichen eines vorgegebenen Druckwertes im Druckraum den zweiten Hydraulikkolben von der Gewindemutter trennt.

Zur Konkretisierung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, daß der zweite Hydraulikkolben mit einem Außengewinde versehen ist, das mit einem im Aktuatorgehäuse ausgebildeten Gewinde zusammenwirkt.

Dabei ist es nach vorteilhaften Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes besonders sinnvoll, wenn die Kupplung als hydraulisch schaltbare Kupplung bzw. als Rutschkupplung ausgeführt ist.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß im zweiten Hydraulikkolben ein Axiallager vorgesehen ist, an dem sich die Gewindemutter abstützt. Das Axiallager ist dabei vorzugsweise begrenzt axial verschiebbar angeordnet und in Betätigungsrichtung der Hydraulikkolben mittels einer Feder vorgespannt.

Um eine einwandfreie Funktion des erfindungsgemäßen Aktuators zu gewährleisten sieht eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes vor, daß der erste Hydraulikkolben im zweiten Hydraulikkolben verdreh sicher geführt ist.

Um die durch den Verschleiß der Bremsbeläge bedingte Vergrößerung des hydraulischen Raumes funktionsmäßig zu berücksichtigen ist schließlich vorgesehen, daß der Druckraum mittels einer absperrbaren Verbindung mit einem Druckmittelvorratsbehälter verbunden ist.

Die Erfindung wird in der nachfolgenden Beschreibung von zwei Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine erste Ausführung des erfindungsgemäßen Aktuators zur elektromechanischen Betätigung einer Scheibenbremse im Axialschnitt, und

Fig. 2 eine zweite Ausführung des erfindungsgemäßen Aktuators in einer Fig. 1 entsprechenden Darstellung.

Die in der Zeichnung dargestellte, mittels des erfindungsgemäßen Aktuators elektrohydraulisch betätigbare Scheibenbremse nach der Erfindung, die im gezeigten Beispiel als eine Schwimmsattel-Scheibenbremse ausgebildet ist, besteht im wesentlichen aus einem in einem nicht gezeigten feststehenden Halter verschiebbar gelagerten Bremssattel 1 sowie einem Aktuator 2, dessen Gehäuse 3 einteilig mit dem Bremssattel 1 ausgeführt ist. Ein Paar von Reibbelägen 4 und 5 ist im Bremssattel 1 derart angeordnet, daß sie der linken und der rechten Seitenfläche einer Bremsscheibe 6 zugewandt sind.

Nachstehend wird der in der Zeichnung rechts gezeigte Reibbelag 4 als erster Reibbelag und der andere, mit 5 bezeichnete Reibbelag als zweiter Reibbelag bezeichnet.

Während der erste Reibbelag 4 mittels eines Betätigungskolbens 7 durch den Aktuator 2 direkt mit der Bremsscheibe 6 in Eingriff bringbar ist, wird der zweite Reibbelag 5 durch die Wirkung einer bei der Betätigung des Aktuators 2 vom Bremssattel 1 aufgebrachten Reaktionskraft gegen die gegenüberliegende Seitenfläche der Bremsscheibe 6 gedrückt. Der Aktuator 2 wird durch einen Elektromotor 8 angetrieben, der am Aktuatorgehäuse 3 befestigt ist und der beispielsweise als eisenloser Motor ausgeführt ist. Die Rotationsbewegung des glockenförmigen Rotors 9 bzw. der Hohlwelle des Elektromotors 8 wird auf eine Gewindemutter 10 übertragen, deren Ende in den Rotor 9 hineingreift. Die Gewindemutter 10 wirkt ihrerseits mit einer Gewindespindel 11 zusammen, deren dem Betätigungskolben 7 zugewandtes Ende einen ersten Hydraulikkolben 12 bildet. Ein zum ersten Hydraulikkolben 12 koaxial angeordneter zweiter Hydraulikkolben 13 größeren Durchmessers steht mittels einer hydraulisch schaltbaren Kupplung 14 im Eingriff mit der Gewindemutter 10. Der vorhin genannte Betätigungskolben 7 begrenzt zusammen mit den Hydraulikkolben 12, 13 im Aktuatorgehäuse 3 einen hydraulischen Druckraum 15, der eine Übertragung der von den Hydraulikkolben 12, 13 aufgebrachten Betätigungskraft auf den Betätigungskolben 7 ermöglicht. Der hydraulische Druckraum 15 steht über eine mittels eines elektromagnetisch betätigbaren 2/2-Wegeventils 17 absperrbare Leitung 16 in Verbindung mit einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter 18, wobei alle drei Elemente 16, 17, 18 im Bremssattel 1 integriert werden können. Dadurch wird erreicht, daß das zu verwendende Druckmittel bzw. die Bremsflüssigkeit während der Fahrzeuglebensdauer nicht mehr gewechselt werden muß.

An dem dem Rotor 9 zugewandten Ende des zweiten Hydraulikkolbens 13 ist eine axiale, vorzugsweise topfförmig gestaltete Verlängerung 22 ausgebildet, die mit einem Außengewinde 20 versehen ist, das mit einem im Aktuatorgehäuse 3 ausgebildeten Innengewinde 21 zusammenwirkt, so daß bei der Übertragung der Rotationsbewegung der Gewindemutter 10 auf den zweiten Hydraulikkolben 13 dieser synchron mit dem ersten Hydraulikkolben 12 in Richtung auf den Betätigungskolben 7 zu verschoben wird. Innerhalb des durch die Verlängerung 22 begrenzten Bereichs des zweiten Hydraulikkolbens 13 befindet sich ein als Kugellager ausgebildetes, begrenzt axial verschiebbar angeordnetes Axiallager 19, das mittels einer Feder 23 in der Bewegungsrichtung der Hydraulikkolben 12, 13 vorgespannt ist. Am Axiallager 19 stützt sich die Gewindemutter 10 axial ab und wird durch die Vorspannung der Feder 23 über die Kupplung 14 mit dem zweiten Hydraulikkolben 13 im Eingriff gehalten, wobei die Größe der Vorspannung der Feder 23 das Drehmoment an der Kupplung 14 einstellt.

Wird nun der Rotor 9 in Drehbewegung versetzt, so wird über die Kupplung 14 der zweite Hydraulikkolben 13 ange-

trieben und durch Zusammenwirken mit dem vorhin erwähnten Innengewinde 20 in der Zeichnung nach links verschoben. Durch die translatorische Bewegung des Hydraulikkolbens 13 erfolgt im Druckraum 15 ein begrenzter Druckaufbau, z. B. auf 10 bar. Der erste Hydraulikkolben 12 wird dabei vorzugsweise im zweiten Hydraulikkolben 13 verdrehsicher geführt, und somit durch die Rotation des Rotors 9 bzw. der Gewindemutter 10 nach links verschoben. Da jetzt mit höheren Druckwerten gearbeitet wird, wird die Axiallast des ersten Hydraulikkolbens 12 über die Gewindespindel 11 an der Gewindemutter 10 und somit am Kugellager 19 in der Verlängerung 22 abgestützt.

Der in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße Aktuator 2 funktioniert wie folgt: Wird der Rotor 9 und damit die Gewindemutter 10 in eine Rotationsbewegung versetzt, so wird über die Kupplung 14 der zweite Hydraulikkolben 13 angetrieben und synchron mit dem ersten Hydraulikkolben 12 in der Zeichnung nach links verschoben. Beim Erreichen eines vorbestimmten Druckes, beispielsweise 10 bar, im Druckraum 15 wirkt auf den ersten Hydraulikkolben 12 eine in der Zeichnung nach rechts gerichtete Kraft, die ihn entgegen seiner Betätigungsrichtung verschiebt. Über die bereits erwähnte Gewindeverbindung zwischen Hydraulikkolben 12 bzw. Gewindespindel 11 und Gewindemutter 10 wird die Kraft auf die Gewindemutter 10 übertragen, so daß die Kupplung 14 geöffnet wird und zwischen der Gewindemutter 10 und dem zweiten Hydraulikkolben 13 keine Kraftübertragung mehr stattfinden kann. Somit bleibt der zweite Hydraulikkolben 13 stehen und der weitere Druckauf- und -abbau im Druckraum 15 erfolgt mittels des ersten Hydraulikkolbens 12 über den Drehrichtungswechsel des Antriebsmotors 8. Da die vorhin beschriebene, hydraulisch schaltbare Kupplung 14 im Betrieb keine weitere Motorleistung benötigt, kann der Elektromotor 8 sehr klein gebaut werden.

Bei der in Fig. 2 gezeigten zweiten Ausführung des erfindungsgemäßen Aktuators ist zwischen der Gewindemutter 10 und dem zweiten Hydraulikkolben 13 eine Rutschkupplung 24 angeordnet, die im dargestellten Beispiel durch zwei auf der Gewindemutter 10 angeordnete Reibringe 25, 26 gebildet ist.

Beim Erreichen eines vorbestimmten Druckwertes im Druckraum 15 rutscht die Kupplung 24 bzw. 25, 26 durch, so daß weitere Druckänderungen mittels des ersten Hydraulikkolbens 12 erfolgen. Die Umschaltung vom zweiten (13) auf den ersten Hydraulikkolben 12 erfolgt verzögerungsfrei. Während der Hochdruckerzeugung muß das Drehmoment an der Rutschkupplung 24 als Verlustleistung mit aufgebracht werden, so daß der Umschaltzeitpunkt der Druckerzeugung durch den zweiten (13) bzw. den ersten Hydraulikkolben 12 möglichst niedrig gewählt werden soll.

draulikkolben (13) von der Gewindemutter (10) trennt.  
2. Aktuator nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung als Rutschkupplung (24 bzw. 25, 26) ausgeführt ist.

3. Aktuator nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung als hydraulisch schaltbare Kupplung (14) ausgeführt ist.

4. Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Hydraulikkolben (13) mit einem Außengewinde (20) versehen ist, das mit einem im Aktuatorgehäuse (3) ausgebildeten Gewinde (21) zusammenwirkt.

5. Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß im zweiten Hydraulikkolben (13) ein Axiallager (19) vorgesehen ist, an dem sich die Gewindemutter (10) abstützt.

6. Aktuator nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, daß das Axiallager (19) begrenzt axial verschiebbar angeordnet und mittels einer Feder (23) in Betätigungsrichtung der Hydraulikkolben (12, 13) vorgespannt ist.

7. Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß der Druckraum (15) mittels einer absperrbaren Verbindung (16) mit einem Druckmittelvorratsbehälter (18) verbunden ist.

8. Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, daß der erste Hydraulikkolben (12) verdrehsicher im zweiten Hydraulikkolben (13) geführt ist.

---

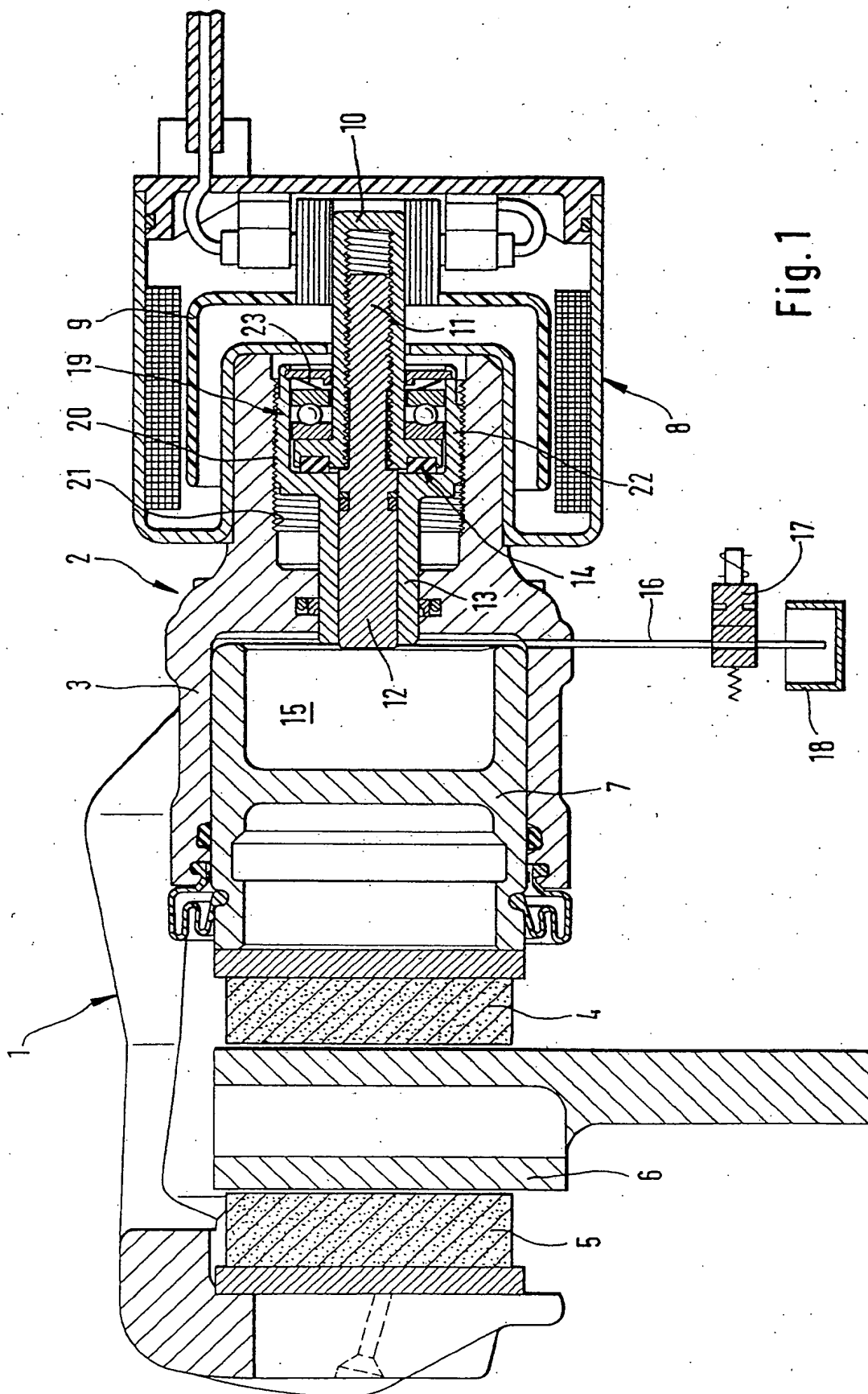
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

#### Patentansprüche

1. Aktuator für eine Kraftfahrzeug-Bremsanlage mit einem Aktuatorgehäuse (3), in dem eine elektromotorisch in Achsrichtung mittels einer Gewindemutter (10) angetriebene Spindel (11) angeordnet ist, die an einem Ende einen ersten Hydraulikkolben (12) aufweist, der zusammen mit einem zu ihm coaxial angeordneten zweiten Hydraulikkolben (13) einen hydraulischen Druckraum (15) begrenzt, der andererseits von einem Betätigungskolben (7) begrenzt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Hydraulikkolben (13) durch die Gewindemutter (10) antreibbar ist und daß wirkungsmäßig zwischen der Gewindemutter (10) und dem zweiten Hydraulikkolben (13) eine Kupplung (14, 24) vorgesehen ist, die bei Erreichen eines vorgegebenen Druckwertes im Druckraum (15) den zweiten Hy-

- Leerseite -



**Fig. 1**

